TP 4736F

MM

Mise au point d'un système d'inspection sous-marine au moyen de caméra vidéo que l'on remorque

Préparé pour le
Centre de développement
des transports (CDT)
Transports Canada

Août 1983

CA1
DTC 801
83
M36
c.2

Par
Pelchat Grenier, Géo-Marine inc.

85-2369/

Library and Information Centre/
Centre de Documentation (GSLA)
RECEIVED - REÇU LE
JAN 31 1984
Transport Canada / Transports Canada

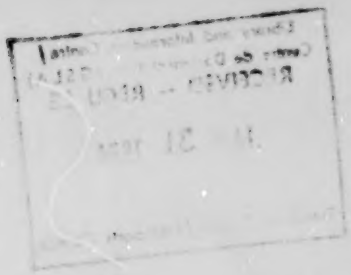
MISE AU POINT D'UN SYSTEME D'INSPECTION SOUS-MARINE AU MOYEN DE CAMERA VIDEO QUE L'ON REMORQUE

par

Guy Grenier, a.g.

Pelchat Grenier Géo-Marine Inc.,

Août 1983



AVERTISSEMENT

Le contenu du présent rapport ne reflète que les opinions de l'auteur et ne saurait en aucun cas engager les politiques et positions officielles du Centre de développement des transports, Transports Canada".

EQUIPE DE RECHERCHE

L'équipe de recherche de Pelchat Grenier Géo-Marine Inc. se composait de:

M. G. Girard
M. G. Grenier
M. J. Guilbert

et autres

FORMULE DE DOCUMENTATION POUR RAPPORT

1. N° du rapport Transports Canada	2. N° de l'étude — CDT	3. N° de catalogue du destinataire
TP 4736F	4708	

4. Titre et sous-titre	5. Date du rapport
Mise au point d'un système d'inspection sous-marine au moyen de caméra vidéo que l'on remorque.	Août 1983
	6. N° du rapport de l'organisme exécutant

7. Auteur(s)	8. N° de dossier Transports Canada
Guy Grenier, a.g.	D 1460-183

9. Nom et adresse de l'organisme exécutant	10. N° de dossier — ASC
Pelchat Grenier Géo-Marine Inc. 4450, rue Thibault Saint-Hubert, Québec J3Y 7T9	11. N° de contrat — ASC ou Transports Canada CDT 4708

12. Nom et adresse de l'organisme parrain	13. Genre de rapport et période visée
Centre de développement des transports (CDT) 1000, ouest rue Sherbrooke Suite 2421 Montréal, Québec H3A 2R3	Rapport final
	14. Code de l'organisme parrain CDT 4708

15. Remarques additionnelles	16. Agent de projet — CDT
	Sylvie Corbeil

17. Résumé

Cette recherche visait la conception et la mise au point d'un système d'inspection sous-marine au moyen d'une caméra vidéo standard protégée par un caisson étanche et reliée à un bateau à l'aide d'un support manoeuvrable permettant de filmer à différentes profondeurs.

Dû à la résistance de l'eau sur le caisson et à la visibilité dans l'eau souvent nulle ou presque, les essais du système ne se sont avérés qu'un succès partiel et ont démontré la nécessité de le perfectionner pour le rendre entièrement fonctionnel.

18. Mots-clés	19. Diffusion
Système d'inspection sous-marine, Inspection sous-marine	Nombre limité de copies disponibles au CDT.

20. Classification de sécurité (de ce rapport)	21. Classification de sécurité (de cette page)	22. Nombre de pages	23. Prix
Aucune	Aucune	16	Aucun

REPORT DOCUMENTATION FORM

1. Transport Canada Report No.	2. TDC Project No.	3. Recipient's Catalogue No.
TP 4736F	4708	

4. Title and Subtitle	5. Report Date
Mise au point d'un système d'inspection sous-marine au moyen de caméra vidéo que l'on remorque.	August 1983
	6. Performing Organization Report No.

7. Author(s)	8. Transport Canada File No.
Guy Grenier, a.g.	D 1460-183

9. Performing Organization Name and Address	10. DSS File No.
Pelchat Grenier Géo-Marine Inc. 4450, Thibault Street Saint-Hubert, Quebec J3Y 7T9	11. DSS or Transport Canada Contract No. TDC 4708

12. Sponsoring Agency Name and Address	13. Type of Report and Period Covered
Transportation Development Centre (TDC) 1000 Sherbrooke Street West Suite 2421 Montreal, Quebec H3A 2R3	Final Report
	14. Sponsoring Agency Code TDC 4708

15. Supplementary Notes	16. TDC Project Officer
	Sylvie Corbeil

17. Abstract

This research concerned the design and development of an underwater inspection system consisting of a video camera protected by a waterproof container and attached to a boat by means of a manoeuvrable device to allow filming at different depths.

Due to water resistance on the camera container and the poor or non-existent visibility in water, the tests of the system were only partly successful and demonstrated the need for further development of the system in order to make it fully operational.

18. Key Words	19. Distribution Statement
Underwater inspection system.	Limited number of copies available at TDC.

20. Security Classification (of this report)	21. Security Classification (of this page)	22. No. of Pages	23. Price
NIL	NIL	16	NIL

TABLE DES MATIERES

	INTRODUCTION		1
1.	FABRICATION DES ELEMENTS		2
	1.1	Support de l'attache	2
	1.2	L'attache	2
	1.2.1	Composante principale de l'attache	2
	1.2.2	Pièce support	3
	1.3	Caisson	3
	1.4	Système d'éclairage	3
	1.5	Système de navigation parallèle	3 - 4
2.	APPAREILS UTILISES		5
	2.1	Caméra	5
	2.2	Magnétoscope	5
	2.3	Bateau	5
3.	ESSAIS		6
	3.1	Essais sur le caisson	6
	3.2	L'attache	6
	3.3	Système d'éclairage	6
	3.4	Système de navigation parallèle	6
	3.5	Prise d'enregistrement vidéo	7
4.	CONCLUSION		8
5.	RECOMMANDATIONS		9
	5.1	Bateau	9
	5.2	Caméra	9
	5.3	Injection d'eau	9

LISTE DES FIGURES

Figure 1	L'attache	10
Figure 2	Système de navigation parallèle	12
Figure 3	Eclairage	14
Figure 4	Caisson	16

INTRODUCTION

Actuellement, pour faire de l'inspection sous-marine, l'utilisation du plongeur est le moyen le plus efficace. Toutefois, l'inspection systématique d'une grande surface par ce moyen, devient pratiquement impensable, dû au coût exorbitant que cela entraîne, et bien souvent impossible à cause des courants trop forts. Bien sûr , avec un sonar à balayage latéral, ce travail peut donner certains résultats, cependant, l'interprétation s'avère très difficile, et les résultats, pas très convaincants.

L'ingénieur chargé de l'inspection, de l'entretien et des réparations aux quais endommagés ou de toutes autres structures immergées, se guide uniquement sur le croquis dessiné par le plongeur, ce qui, dans bien des cas, n'est pas très précis, à cause des conditions dans lesquelles ce dernier doit travailler. S'il avait à sa disposition, un écran cathodique au lieu d'un croquis, ce lui serait d'une bien meilleure aide,et plus particulièrement, s'il pouvait visionner les bandes magnétoscopiques, à loisir dans son bureau. Ce serait pour l'ingénieur un outil de premier ordre pour étudier les différents correctifs à apporter.

Présentement, l'inspection des quais dans les différents ports se fait par petite section chaque année, dû au coût que cela entraîne. Toutefois, les sections inspectées ne sont pas nécessairement celles qui auraient le plus besoin de l'être. Cet état de fait entraîne des coûts de réparation plus onéreux que s'ils avaient été inspectés régulièrement et, par le fait même, corrigés à temps.

De là, la nécessité de développer un système de prise de vue sous-marine avec une caméra vidéo que l'on remorque.

1. FABRICATION DES ELEMENTS

La mise au point du système a nécessité la fabrication de différents éléments tel que supports de l'attache, l'attache, le caisson, système de navigation parallèle et système d'éclairage.

1.1 Support de l'attache

Le bateau que nous avons utilisé pour nos essais, étant un bateau de fibre de verre, et la fragilité des côtés ne se prêtant pas à fixer directement le support de l'attache, nous avons opté pour un support composé d'un mât métallique.

Le support de l'attache est composé d'une plaque de fer de 10cm par 60cm vissée à travers le franc-bord du bateau. A cette plaque, nous avons fixé au moyen de collets métalliques un tuyau de 6cm de diamètre par 4m de longueur qui est retenu à partir de son sommet aux quatre coins du bateau par des rubans.

En utilisant un mât, on répartissait les contraintes sur le franc-bord. Celui-ci supportant seulement les contraintes verticales.

1.2 L'attache

L'attache proprement dite est composée de deux éléments principaux.

1.2.1 Composante principale de l'attache

Six sections de tuyaux galvanisés de 2.5m de long par 5cm de diamètre. Ces sections se vissant l'une à l'autre au moyen d'accouplement.

1.2.2 Pièce support

Un fer angle en "U" de 1m de long par 10cm de longueur et de 5 cm d'épaisseur. A ce fer angle, nous avons soudé deux côtés de 10cm X 10cm dans lesquels nous avons fait une ouverture de chaque côté afin de permettre de glisser l'axe supportant un tuyau de 1m X 10cm de diamètre. C'est par ce tuyau que glisse les sections de tuyaux galvanisés mentionnés en 1.2.1 A l'ensemble, nous avons ajouté un treuil mécanique qui sert à lever ou à abaisser le caisson.

1.3 Caisson

Composé de six plaques métalliques de 0.003m taillées de façon tel que, lorsque soudées entre elles, elles aient sensiblement la forme d'un dirigeable. A l'arrière, nous avons fixé deux ailerons dont un vertical et l'autre horizontal. A l'avant nous y avons ajouté un autre aileron oblique de façon à faciliter la pénétration dans l'eau lorsqu'il y a du courant.

L'avant ainsi que l'arrière du caisson est relié au moyen d'un câble d'acier de 0.005m de diamètre à deux treuils qui sont fixés un à l'avant et l'autre à l'arrière du bateau. L'ouverture dans le caisson pour l'objectif est recouvert d'un plexiglas de 1cm d'épaisseur.

Afin de pouvoir descendre le caisson dont le déplacement d'eau est d'environ 0.5cm cube, il a fallu le lester de 105kg de plomb.

1.4 Système d'éclairage

Celui-ci est composé de deux bras métalliques ajustables fixés sur le caisson. La lueur provient de deux phares halogènes de 12 volts dont la source de courant est la génératrice des moteurs du bateau.

1.5 Système de navigation parallèle

Ce système est composé de deux bras métalliques fixés à l'avant et l'arrière du bateau. Ceux-ci sont ajustables de façon à pouvoir les entrer ou les sortir de manière à ce que la pièce métallique les reliant puisse tenir le bateau à la distance désirée de la surface que l'on veut filmer. Pour faciliter le déplacement le long des quais, à la pièce reliant les deux bras, nous lui avons ajouté 4 roues de .25m de diamètre.

Pour que le caisson se déplace parallèlement à la surface à filmer, nous lui avons ajouté un bras guide qui maintient celui-ci à une distance constante.

2. APPAREILS UTILISES

2.1. Caméra

La caméra utilisée pour l'essai était une RCA de modèle CC011 avec prise de son incorporé.

2.2 Magnétoscope

Le magnétoscope à cassette, un sélecvision portatif de RCA modèle 170.

2.3 Bateau

Le bateau était un Larson 1976 de 6.5 mètres en fibre de verre avec moteur inboard- outboard, de 165 chevaux vapeur.

3. ESSAIS

Différents essais ont eu lieu avec les divers composantes du système. Ces essais ont eu lieu au quai de la marina St-Laurent et le long des quais du Port de Montréal.

3.1 Essais sur le caisson

Les essais sur le caisson ont prouvé que celui-ci était parfaitement étanche jusqu'à 10 mètres (profondeur maximale essayée) qu'il se manoeuvrait bien lorsqu'il n'y avait pas de courant ou très peu. Toutefois, étant donné son déplacement d'eau, il offrait une grande résistance lorsque le courant atteignait de 2 à 4 noeuds.

De plus, la résistance de l'eau sur le caisson rendait la conduite du bateau très difficile.

3.2 L'attache

L'attache s'est avérée facile à manoeuvrer de 0 à 10 mètres dans un endroit où il n'y avait pas de courant, ou presque. Toutefois, aux endroits où le courant était plus fort, il fut impossible d'en faire l'essai à plus de 8 mètres.

3.3 Système d'éclairage

L'éclairage du système utilisé nous a semblé suffisant puisque la surface éclairée se situe à environ 50cm des projecteurs.

3.4 Système de navigation parallèle

Le système de navigation parallèle s'est avéré complètement inefficace dans sa première version qui consistait en 2 roues fixées à l'extrémité de deux bras métalliques rétractables l'un à l'avant et l'autre à l'arrière du bateau. Le défaut de ce système était, qu'à chaque cavité des quais, les roues restaient prises et tordaient leur support.

La deuxième solution décrite en 1.5 s'est avérée très efficace et ne présentait pas de problème majeur, si ce n'est que de déstabiliser le bateau par son poids lorsqu'en position pour une navigation parallèle. Pour remédier à cet inconvénient, il a suffi de lester l'autre côté du bateau avec des sacs de sable.

3.5 Prise d'enregistrement vidéo

La prise d'enregistrement ne s'est pas avérée un succès, puisqu'au moment des essais, soit en juin, la visibilité dans l'eau était nulle à 0.05m à cause des algues marines.

4. CONCLUSION

Dans l'ensemble, on ne peut pas dire que ce fut un échec complet, puisque le système développé est parfaitement opérationnel où il y a peu ou pas de courant et où la clarté de l'eau permet de voir à 2 mètres. Où on ne rencontre pas les objectifs, c'est lorsqu'il y a un courant de 3 à 4 noeuds: la résistance de l'eau sur le caisson et l'attache, étant beaucoup trop forte, rend la conduite du bateau impraticable.

Le problème de la visibilité aurait pu être moindre si les essais avaient eu lieu vers les mois d'octobre ou de novembre. A cette date, la visibilité dans l'eau est de beaucoup améliorée, dû au fait que les algues ne prolifèrent plus.

5. RECOMMANDATIONS

A la lumière des travaux que nous avons faits, nous croyons qu'il y aurait lieu de poursuivre les recherches afin de rendre le système complètement opérationnel, même lorsqu'il y a de forts courants. Les correctifs à apporter seraient à notre avis les suivants:

5.1 Bateau

Le bateau devrait être plus gros et à fond plat, de type barge métallique motorisé, ce qui permettrait une meilleure stabilité et moins de prise dans le courant.

5.2 Caméra

L'utilisation d'une caméra vidéo sous-marine qui aurait pour effet d'éliminer le caisson étanche qu'une caméra vidéo conventionnelle nécessite. Par sa petite taille, la caméra vidéo sous-marine n'offrirait que peu de résistance au courant.

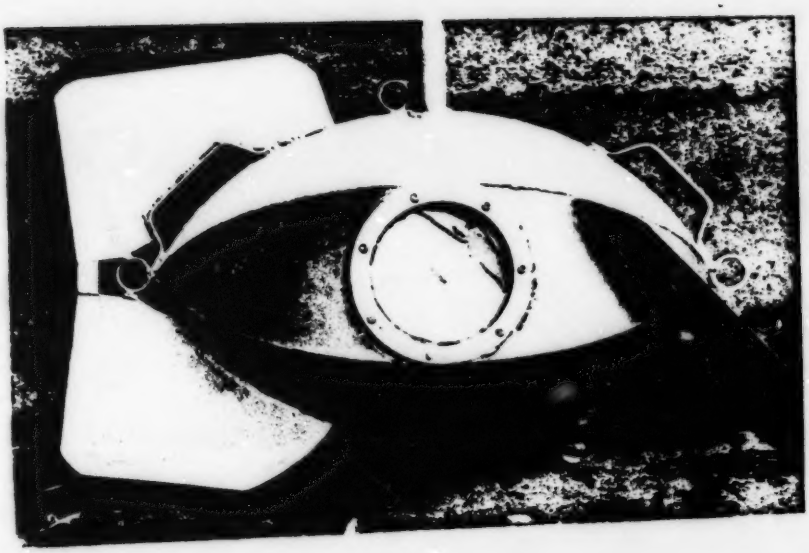
5.3 Injection d'eau

Aux endroits où en la période de l'année la visibilité est nulle ou presque, il serait avantageux d'essayer d'injecter de l'eau filtrée sous pression dans le champ de vision de la caméra. L'eau ainsi projetée aurait pour effet de diminuer la densité des particules solides qui empêcheraient la visibilité.

Figure 1. L'attache

Figure 2. Système de navigation parallèle

Figure 3 . L'éclairage



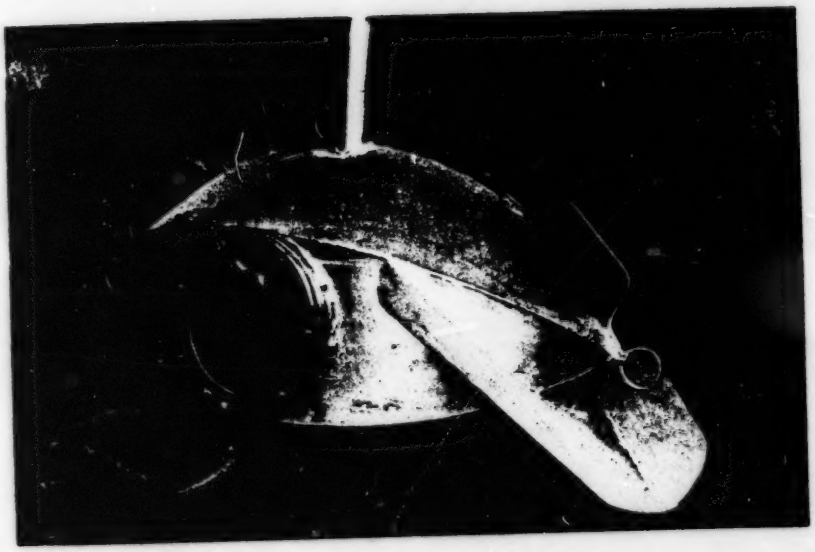


Figure 4. Caisson